

ANNÉE 1929

THÈSE

460 N°

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(Diplôme d'Etat)

PAR

ROBERT-JACQUES LACHOWSKI

Né le 8 Avril 1902, à Château-Porcien (Ardennes)

TROUBLES

ALGO-TROPHIQUES & RADIOTHÉRAPIE

Président de Thèse : M. le Professeur P. CARNOT.

PARIS

LIBRAIRIE MARCEL VIGNÉ

13, RUE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE, 13

1929

ANNÉE 1929

THÈSE

N°

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(Diplôme d'Etat)

PAR

ROBERT-JACQUES LACHOWSKI

Né le 8 Avril 1902, à Château-Porcien (Ardennes)

TROUBLES ALGO-TROPHIQUES & RADIOTHÉRAPIE

Président de Thèse : M. le Professeur P. CARNOT.

PARIS

LIBRAIRIE MARCEL VIGNÉ

13, RUE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE, 13

1929

I. — PROFESSEURS

Le Doyen M. ROGER

MM.

Anatomie	ROUVIÈRE.
Anatomie médico-chirurgicale et chirurgie expérimentale	CUNEO.
Physiologie	ROGER.
Physique médicale	STROHL.
Chimie médicale	DESGREZ.
Bactériologie	LEMIERRE.
Parasitologie et histoire naturelle médicale ..	BRUMPT.
Pathologie et thérapeutique générales	BAUDOUIN.
Pathologie médicale	CLERC
Pathologie chirurgicale	LECÈNE.
Anatomie pathologique	ROUSSY.
Histologie	CHAMPY.
Pharmacologie et matière médicale	TIFFENEAU.
Thérapeutique	LÆPER.
Hygiène et Médecine préventive.....	TANON.
Médecine légale	BALTHAZARD.
Histoire de la médecine et de la chirurgie	MÉNÉTRIÉR.
Pathologie expérimentale et comparée	RATHERY.
Hydrologie thérapeutique et climatologie ...	MAURICE VILLARET
Clinique médicale	CARNOT.
	BEZANÇON.
	ACHARD.
	Marcel LABBÉ.
Hygiène et clinique de la première enfance ..	LEREBoullet.
Clinique des maladies des enfants	NOBÉCOURT.
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale	H. CLAUDE.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	GOUGEROT.
Clinique des maladies du système nerveux ..	GUILLAIN.
Clinique des maladies infectieuses	TEISSIER.
	DELBET.
Clinique chirurgicale	HARTMANN.
	LEJARS.
	GOSSET.
Clinique ophtalmologique	TERRIEN.
Clinique urologique	LEGUEU.
Clinique d'accouchements	COUVELAIRE.
	BRINDEAU.
	JEANNIN.
Clinique gynécologie	J.-L. FAURE.
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie ..	OMBREDANNE.
Clinique thérapeutique médicale	VAQUEZ.
Clinique oto-rhino-laryngologique	SEBILEAU.
Clinique thérapeutique chirurgicale	Pierre DUVAL.
Clinique propédeutique	SERGENT.
Clinique de la Tuberculose	LÉON BERNARD.
Professeur sans chaire	MAUCLAIRE,

II. — AGRÉGÉS EN EXERCICE

MM.

Neurologie et Psychiâtrie	ALAJOUANINE.
Pathologie médicale	AUBERTIN.
Pathologie médicale	BÉNARD Henri.
Physiologie	BINET.
Chimie biologique	BLANCHETIÈRE.
Pathologie chirurgicale	BROCCQ.
Pathologie médicale	BRULÉ.
Pathologie chirurgicale	CADENAT.
Pathologie médicale	CATHALA.
Pathologie médicale	CHABROL.
Pathologie médicale	CHEVALLIER.
Pathologie chirurgicale	De GAUDART-D'ALLAINES
Physique	DOGNON.
Pathologie médicale	DONZELOT.
Obstétrique	ECALLE.
Urologie	FEY.
Pathologie expérimentale	GARNIER.
Bactériologie	GASTINEL.
Pathologie chirurgicale	GATELLIER.
Histologie	GIROUD.
Pathologie médicale	HARVIER.
Anatomie	HOVELACQUE.
Pathologie médicale	HUTINEL.
Hygiène	JOANNON.
Parasitologie	JOYEUX.
Chimie biologique	LABBE (Henri).
Pathologie médicale	LAROCHE Guy.
Oto-rhino-laryngologie	LEMAITRE.
Anatomie Pathologique	LEROUX.
Pathologie chirurgicale	LEVEUF.
Pathologie mentale	LIAN.
Pharmacologie	MERCIER Fernand.
Pathologie chirurgicale	MONDOR.
Pathologie médicale	MOREAU.
Pathologie chirurgicale	MOULONGUET.
Pathologie chirurgicale	MOURE.
Histologie	MULON.
Anatomie Pathologique	OBERLING.
Anatomie	OLIVIER.
Médecine légale	PIEDELIEVRE.
Obstétrique	PORTES.
Pathologie chirurgicale	QUÉNU.
Physiologie	RICHET Fils.
Dermatologie et syphiligraphie	SÉZARY.
	VALLÉRY-RADOT.
	(Pasteur)
Pathologie médicale	VAUDESCAL.
Obstétrique	VELTER.
Ophthalmologie	VERNE.
Histologie	VIGNES.
Obstétrique	

III. — AGRÉGÉS RAPPELÉS A L'EXERCICE

POUR LE SERVICE DES EXAMENS

MM.

Pharmacologie	BUSQUET.
Obstétrique	GUENIOT.
Obstétrique	LEQUEUX.
Parasitologie	NEVEU-LEMAIRE.
Histologie	DEMELIN.
Physique	ZIMMERN.

IV. — AGRÉGÉS CHARGÉS DE COURS DE CLINIQUE

(ANNEXE)

A TITRE PERMANENT

MM.

Clinique chirurgicale	ALGLAVE.
Clinique chirurgicale	AUVRAY.
Clinique chirurgicale	CHEVASSU.
Clinique médicale	LAIGNEL-LAVASTINE
Clinique obstétricale	LE LORIER.
Clinique médicale	LÉRI.
Clinique chirurgicale	MOCQUOT.
Clinique chirurgicale	PROUST.
Clinique chirurgicale	SCHWARTZ.

V. — CHARGÉS DE COURS

MM.

Chargé du cours de chirurgie orthopédique chez l'adulte pour les accidentés du travail, les mutilés de guerre et les infirmes adultes	MAUCLAIRE, agrégé.
Stomatologie	FREY.
Education physique	CHAILLEY-BERT.
Radiologie clinique	LEDoux-LEBARD.
Puériculture	WEILL-HALLÉ.

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A MA MÈRE (*in memoriam*)

DOCTEUR S. LACHOWSKI-WAISMAN

*Mère et épouse admirable, dont la
vie de bonté et de droiture sera
toujours présente à ma mémoire.*

A MA FEMME, A MES ENFANTS

Témoignage de respect et d'amour.

A MON PÈRE
DOCTEUR A. LACHOWSKI

*Dont l'exemple m'a incité à suivre
la carrière médicale.*

A MON BEAU-PÈRE
MONSIEUR L. VAIGOT

*Qui m'a constamment aidé et en-
couragé au cours de mes études
médicales.
Témoignage de gratitude.*

MEIS ET AMICIS

A MONSIEUR LE DOCTEUR A. ZIMMERN

*Qui nous a fait l'honneur de nous
attacher à son service d'Electio-
radiologie de la ville de Paris.
Témoignage de reconnaissance.*

A MONSIEUR LE PROFESSEUR P. CARNOT

*Qui a bien voulu nous faire l'hon-
neur de présider cette thèse
Qu'il veuille bien trouver ici l'ex-
pression de notre reconnaissance.*

A MES MAITRES (*in mémoriam*)

MONSIEUR LE PROFESSEUR A. PRENANT

MONSIEUR LE PROFESSEUR A. BRANCA

*Qui voulait bien nous honorer de
son amitié.*

A MONSIEUR LE DOCTEUR A. GARRELON

*Qui nous a bien souvent accueilli
au laboratoire de physiologie.*

A MONSIEUR LE DOCTEUR MAUCLAIRE

*En souvenir reconnaissant du temps
précieux qu'il nous consacrait.*

A MONSIEUR LE DOCTEUR MERCIER

A MONSIEUR LE DOCTEUR THIROLOIX

A MES MAITRES DANS LES HOPITAUX

MONSIEUR LE DOCTEUR BABINSKI

MONSIEUR LE DOCTEUR BAUMGARTNER

MONSIEUR LE DOCTEUR BORDET

MONSIEUR LE PROFESSEUR BRINDEAU

MONSIEUR LE PROFESSEUR GUILLAIN

MONSIEUR LE PROFESSEUR GOSSET

MONSIEUR LE PROFESSEUR LEGUEU

MONSIEUR LE PROFESSEUR MARFAN

MONSIEUR LE PROFESSEUR WIDAL

(In Memoriam)

MONSIEUR LE PROFESSEUR VAQUEZ

Avant-Propos

L'étude de l'action biophysique des rayons X, sur le système nerveux autonome est à l'ordre du jour.

Si cette action fut soupçonnée, il y a une vingtaine d'années par quelques savants, les connaissances anatomo-pathologiques sur le système nerveux autonome d'une part, et d'autre part, celles sur la physique et la physiobiologie des rayons X étaient trop embryonnaires, pour permettre d'associer avec fruit, sympathique et rayons X.

Ces dernières années, l'étude du système nerveux autonome s'est enrichie d'acquisitions nouvelles.

Son rôle, dans de nombreuses affections viscérales, cutanées ou osseuses a été mis en évidence (Guillaume, Tinel, Chiray, Laignel-Lavastine, etc...).

Aux « constitutions » d'hier s'opposent aujourd'hui les « états sympathicotoniques et parasympathicotoniques. »

« Peut-être, arriverons-nous, dit Chiray, par l'étude de la pathologie neurovégétative, à comprendre la série des actions et des réactions anatomiques qui dans l'intimité des tissus, constitue le substratum fondamental de la maladie ».

Parallèlement, la physique et l'action physiobiologique des rayons X est mieux connue.

Une orientation nouvelle se dessine dans la radiothérapie. On s'est aperçu, comme le soutenaient depuis longtemps quelques auteurs, Zimmern, en particulier, que dans de nombreux cas, les faibles doses de rayons se montraient plus efficaces que les fortes.

Mais c'est vainement que les histologistes, cherchèrent à expliquer ces faits par des lésions cellulaires. Les rayons X n'étaient donc pas seulement des agents destructeurs, et de nouveaux essais, vinrent apporter de nouvelles théories qui éclaircissent peu à peu la question.

Nous ne pouvons prétendre exposer dans ce travail, une question aussi complexe que celle de l'action des rayons X sur le système neuro-végétatif. Nous nous proposons simplement d'examiner à la lumière des faits nouveaux les résultats que nous a donné la radiothérapie dans quelques cas de troubles algo-trophiques.

Définition des troubles algo-trophiques envisagés

Le terme « trouble algo-trophique » peut s'appliquer à de nombreuses manifestations pathologiques.

Il nous paraît donc nécessaire, d'indiquer dans quel sens nous l'avons adopté en le restreignant dans cette étude aux cas envisagés.

Les troubles algo-trophiques que nous avons traités présentaient entre eux des points communs dans les phénomènes algiques, trophiques et dans leur étiologie.

TROUBLES ALGIQUES

Ils présentent dans une partie des cas envisagés les caractères de la causalgie de Weir-Mitchell.

1° *Caractère de la douleur :*

a) Sensation de cuisson, de brûlure atroce comparée par Weir-Mitchell à celle d'une « lime rougie qui éroderait les chairs ».

b) Plutôt superficielle que profonde.

c) Réveillée par un frôlement plutôt que par une pres-

sion franche, parfois même par une simple émotion ; calmée par l'application de linges mouillées, qui procure un certain soulagement au malade.

d) Elle présente des paroxysmes violents.

2° *Siège.*

Les membres principalement, elle se superpose au trajet des nerfs mixtes : médian, sciatique, mais elle peut les déborder largement.

Dans d'autres cas, cette douleur rassemble à celle des névralgies essentielles, telles que la sciatique.

Elle s'en différencie :

a) Par le caractère des douleurs, qui est plutôt mixte, mais rappelle par certains points (cuisson, paroxysmes, intensité) celui de la causalgie.

b) A l'examen clinique, par l'absence des points de Valleix douloureux dans la sciatique, et celle du signe de Lasègue, douleur éveillée par l'élongation du nerf.

TROUBLES TROPHIQUES

Ce sont les troubles trophiques habituellement rencontrés, soit dans la causalgie, soit dans certaines localisations des maladies de la nutrition, soit dans certaines névralgies essentielles.

Ils consistent en troubles circulatoires, vasodilatation, vasoconstriction, cyanose ou œdèmes, escarres, gangrènes, atrophies musculaires.

ETIOLOGIE DE CES TROUBLES ALGO-TROPHIQUES

Malgré cette définition, qui en restreint le cadre, ces troubles algo-trophiques reconnaissent comme origine les causes les plus variées.

La cause en est toujours locale, mais elle peut l'être primitivement : choc, blessure d'un nerf, surtout section incomplète, ou n'être que la conséquence d'une localisation secondaire d'une maladie générale, infectieuse, épidémique, dyscrasique.

Ils correspondent à des troubles de la nutrition cellulaire locale en rapport avec une altération nerveuse ou vasculaire.

ROLE DU SYMPATHIQUE DANS CES TROUBLES

Le rôle du sympathique dans de tels désordres, semble aujourd'hui définitivement acquis.

a) Par la nature des algies, lorsqu'elles sont du type causalgique, les troubles vaso-moteurs, thermiques, ceux des sécrétions, du réflexe pilo-moteur que l'on y rencontre.

b) Par les troubles trophiques cutanés qui ne sont que la répercussion d'une diminution, ou d'un arrêt de l'irrigation sanguine dû soit à des spasmes vasculaires en rapport avec un trouble de leur innervation vaso-motrice, soit à la sclérose, processus généralement rencontré en dehors de causes locales d'irritation dans les maladies diathésiques.

Nous avons décrit deux sortes d'algies, celle à type pu-

rement sympathique : causalgie ; celle à type névralgique.

Dans cette dernière, le rôle du sympathique ne nous paraît pas moins important ; elle cadre parfois avec la description que donne Gallavardin de la névrite ischémique douloureuse.

C'est un syndrome caractérisé par des douleurs très vives au niveau des membres inférieurs, douleurs irradiant à la face postérieure de la jambe et de la cuisse et prises communément pour de la sciatique.

Ces névralgies, entrent dans les formes cliniques des oblitérations artérielles des membres décrites par Ravault dans sa thèse.

Chavany, dans une étude très documentée donne de ces algies une description détaillée. Il les divise en : algies pures, algiques frustes et névritiques.

Pour Guillaume, la forme algique fruste serait secondaire à des lésions des nerfs sympathiques et sensitifs inclus dans les gaines artérielles et à des troubles d'irrigation cellulaire.

La forme névritique traduirait un processus de sclérose des artérioles des nerfs.

Un point nous semble devoir être signalé : les algies du premier groupe, causalgie, n'apparaissent que secondairement aux troubles trophiques, et paraissent en être la conséquence.

Celles du deuxième groupe, les précèdent. Ainsi, les

premières seraient d'origine périphérique, tandis que les secondes seraient d'origine centrale.

Quoiqu'il en soit, de quelque origine que dérivent ces troubles, l'innervation du sympathique est en cause.

Chiray, pouvait récemment écrire : « par la pathologie neuro-végétative, sera sans doute donnée la clef du vieux problème des tempéraments et des diathèses auquel touche de bien près celui des maladies de la nutrition ».

Or, la source la plus fréquente des troubles algo-trophiques en dehors des causes directes, choc, blessure, où les traumatismes du sympathique sont évidents, est fournie par les localisations secondaires des maladies diathésiques.

Historique de la radiothérapie dans les troubles algo-trophiques

On peut le diviser en deux périodes : la première qui va jusqu'à ces dernières années est peu fournie, le traitement n'étant basé que sur des processus de décompression qui en restreignent considérablement les indications.

La seconde où l'action directe des rayons X sur le système nerveux autonome étant bien établie ouvre une ère nouvelle à cette thérapeutique, et en étend le champ aux cas les plus variés.

Hypnotisés jusqu'à ces dernières années par l'action considérée comme uniquement destructrice des rayons X, les thérapeutes ne pouvaient songer à l'utiliser que dans un but de mortification des tissus.

Il paraissait donc paradoxal d'irradier des tissus en état de moindre résistance, comme ceux déjà profondément touchés par les troubles trophiques.

Pourtant, même dans ce but, la radiothérapie pouvait être essayée, lorsqu'il s'agissait de détruire du tissu cicatriciel qui dans certains cas particuliers, était, ou pouvait être à la base des accidents observés.

Il était donc logique que les premières applications fussent tentées sur les séquelles de blessures de guerre.

En 1917, Cayla, publiait cinq observations de synesthésalgie et signalait les excellents résultats qu'il avait obtenu par la radiothérapie.

Une autre conclusion de ce travail, mérite d'être retenue. Il déduisait des cas observés, que la synesthésalgie n'existait qu'avec la causalgie et ne s'observait que dans les lésions de certains nerfs mixtes : médian, sciatique, en particulier.

C'est également dans des syndromes sympathiques que P. Sollier et Courbon l'utilisèrent (1917).

Il s'agissait de quatre blessés chez lesquels apparurent, à la suite d'une plaie en sétou de la nuque, de violentes douleurs et un œdème des deux mains et des doigts.

Sur ces quatre cas, trois traités par la radiothérapie sur la colonne cervicale et la partie supérieure de la colonne dorsale guérèrent.

La thèse de Delrat (1919) rassemble des observations analogues. Cet auteur est enthousiasmé des résultats de la radiothérapie dans les séquelles de blessures de guerre.

Il faut en retenir comme nous intéressant plus particulièrement vingt-six cas de causalgie, qui furent guéris par la radiothérapie.

Il semble bien que ce soit Bordier qui, le premier uti-

lisà dès 1915 la radiothérapie médullaire dans des troubles algo-trophiques.

Ces observations parurent en 1920 sous le titre suivant : « Effets de la radiothérapie médullaire dans deux affections rares ». Ces affections consistaient en troubles trophiques cutanés, ulcérations, chute des ongles, etc... et furent guéris par la radiothérapie appliquée sur la région médullaire correspondant aux territoires intéressés.

Dans ces observations, Bordier met en cause, les ganglions spinaux « centres trophiques du revêtement cutané » ; plus tard avec quelques modifications, il appliquera cette méthode à la polyomyélite antérieure aiguë.

A côté de ces observations, prend place, celle publiée par Leriche en 1923 et qui relate la guérison par la radiothérapie radiculaire de fourmillements douloureux d'un moignon après amputation.

La radiothérapie semble ici avoir été conseillée en désespoir de cause, car rien, dans les théories jusque-là admises sur l'action des rayons X, n'autorisait à prévoir le résultat obtenu.

Citons comme transition entre les deux périodes, l'observation suivante publiée en 1925 par Froment, Japiot et A. Jossérand.

Il s'agissait d'une chéiromégalie à apparition progressive remontant à quinze ans : arthropathie de l'épaule caractéristique, crise sudorale au bras du même côté, oscillations

au Pachon plus marquées à l'avant-bras et réflexe pilo-moteur très anormal toujours du même côté.

Traitement radiothérapique : 5 unités H. sur chacun des renflements médullaires cervical et lombaire et sur la moelle dorsale.

A la suite de ce traitement : diminution rapide du gonflement monstrueux de l'articulation et réduction du volume des mains.

L'intérêt de cette observation réside surtout dans l'existence de troubles sympathiques (sudoraux, oscillométriques et du réflexe pilomoteur) associés aux troubles trophiques.

De tels troubles mettent certainement le sympathique médullaire en cause. Mais Froment se demande si les troubles trophiques eux-mêmes ne sont pas de même origine : l'effet presque immédiat exercé par la radiothérapie sur le volume des mains et le gonflement articulaire paraît témoigner de la mise en jeu d'actions vasomotrices et sympathiques.

Aussi, en présence de troubles trophiques syringomyéliques on ne doit pas se borner à irradier les renflements, mais il faut les dépasser largement et irradier la moelle dorsale avec ses centres sympathiques.

Dès lors, l'action de la radiothérapie sur le système nerveux autonome soupçonnée depuis longtemps, se vérifie de jour en jour.

En 1926, Brisson et Desaux faisaient intervenir dans la

radiothérapie à distance des diverses affections cutanées en particulier des névrodermites une action nerveuse, que Gouin et Bienvenue attribuaient en 1927 au sympathique cutané.

L'impulsion est donnée, les travaux se multiplient avec fruit. Gouin et Bienvenue, Delherm, Beau, Monner-Vinard y apportent une contribution importante dans l'hyposphysie, dans les érythrocyanoses susmalléolaires et troubles associés, la maladie de Reynaud, les ulcères de jambes, les oblitérations artérielles, tous syndromes qui cadrent avec ceux étudiés dans ce travail.

Les autres affections où le système neurovégétatif semblent jouer un rôle, sont également traitées avec succès par la radiothérapie, en particulier l'asthme et l'angine de poitrine.

Parallèlement l'action biologique en cause donnait lieu à de nombreuses études, tant en France qu'à l'étranger. Nous citerons : Zimmern et Chailley-Bert, Rother, Heinz-Langer, Lieber, etc... dont les travaux particulièrement intéressants éclairaient la question d'un jour nouveau et seront étudiés plus loin.

Mécanismes invoqués dans l'action des Rayons X sur les troubles algo-trophiques

Les mécanismes invoqués dans l'action des rayons sur les troubles algo-trophiques, se rattachent à deux origines :

- 1^{re} La radiothérapie décompressive ;
- 2^{es} L'action sur le système sympathique.

1^{re} Radiothérapie décompressive.

Nous avons vu que, dans des cas analogues avant la notion d'une action des rayons X sur le système nerveux autonome, c'est dans ce but que la radiothérapie était employée.

a) Par destruction des tissus néoformés, elle visait à libérer les filets ou les branches nerveuses, tissu particulièrement radiorésistant d'adhérences cicatricielles ou inflammatoires, tissus jeunes, néoformés, peu radiorésistants, suivant les lois de Bergonié, ou à assouplir les vaisseaux scléreux par un processus analogue.

C'est grâce aux excellents résultats donnés par la radiothérapie dans le traitement des névralgies essentielles, que cette action paraissait péremptoirement établie.

Utilisée pour la première fois en 1908 par Babinski et Delherm, dans une sciatique rebelle à tout traitement, la technique radiothérapique du traitement des névralgies essentielles fut perfectionnée, mise au point par Zimmern et Cottenot qui, dès 1912, préconisaient l'irradiation de la zone d'émergence du nerf intéressé, avec la technique encore utilisée aujourd'hui : de faibles doses moyennement filtrées.

A une époque, où les tendances de quelques auteurs entraînaient l'opinion vers l'emploi de rayons X de plus en plus pénétrants et de doses massives, il faut savoir gré à ces auteurs, d'avoir su maintenir la technique des faibles doses.

b) Action sur les vaisseaux.

Une deuxième théorie est émise, formulée de divers côtés à la fois, en particulier par Zimmern, Bordier et d'autres auteurs tant français qu'étrangers ; elle se base sur une action vaso-dilatatrice périphérique, correspondant à une vaso-constriction profonde qui doit aboutir à la décompression des racines nerveuses.

Ces deux explications possèdent certainement chacune une part de vérité.

La première parce que les lois de Bergonié conservent jusqu'à un certain point et dans certaines conditions leur valeur.

La deuxième parce que Lazarew a récemment montré les modifications importantes apportées par la radiothérapie

à faible dose sur la contractilité des vaisseaux superficiels, et qu'il peut s'en déduire, une diminution du flot sanguin profond.

Mais ces constatations, se heurtent à de sérieuses objections :

1) La faiblesse des doses utilisées ne paraît pas pouvoir produire d'effets destructifs aussi rapides, ni aussi intenses. Del Bueno, en effet a fait l'étude histologique d'ovaires irradiés, et n'a trouvé, pour les doses habituellement actives aucunes modifications histologiques décelables.

Celles observées par Geller, Hirsch, Hofbauer et surtout P. Poljadschuk sont discutables.

D'ailleurs, les fortes doses de rayons utilisées par ces auteurs suffisent à expliquer les lésions de nécroses observées.

Une remarque importante nous semble devoir trouver ici sa place. Elle présente au premier abord un caractère paradoxal.

L'une des objections, les plus délicates qu'opposent les chirurgiens à l'irradiation des cancers, est la présence à la suite de ces irradiations d'adhérences multiples de tissu scléreux et conjonctif qui rendent l'opération plus délicate.

Ainsi donc, les rayons X non seulement ne détruiraient pas de tissu cicatriciel, mais dans ce cas en activeraient la prolifération.

2) Quant au phénomène de vaso-dilatation périphérique,

il ne saurait être que transitoire et n'expliquerait pas la persistance remarquable des guérisons.

2° Action sur le système nerveux autonome.

La preuve expérimentale d'une action directe sur le système nerveux autonome dérive comme nous l'avons dit de récents travaux.

C'est de la radiothérapie des dermatoses, que semble avoir été déduite cette notion.

L'étude du traitement radiothérapique des dermatoses diathésiques, et des névrodermites (bien que ces affections reconnaissent souvent une étiologie semblable à celle de certains troubles algo-trophiques), sortirait du cadre de cet ouvrage. Il nous semble toutefois intéressant de rappeler par quelles étapes on est arrivé à émettre l'hypothèse d'une action des rayons X sur le système sympathique périphérique.

En 1906, des résultats étonnants, furent publiés, par Bordier d'une part et Guilleminot d'autre part. Ces auteurs, après irradiation d'un seul placard avaient assisté à la disparition d'un eczéma généralisé.

A cette époque, des effets identiques furent observés par Zimmern, Belot et d'autres auteurs, dans certains cas d'eczéma et de lichen plan et corné.

En 1920, Bordier rapportait des observations analogues que nous avons détaillées dans le chapitre précédent datant de

1915.

Enfin en 1919, Gouin et Bienvenue, obtinrent également la disparition d'un lichen généralisé par l'irradiation d'un seul placard situé dans la région cervicale.

Ils approfondirent cette question et, les notions actuellement admises sur l'étiologie de ces affections les guidant, tandis que Brisson et Desaux en 1926, ne mettaient en jeu qu'une action nerveuse vague, leur permettait d'émettre en 1927 l'hypothèse fructueuse d'une action exercée par l'intermédiaire du système sympathique cutané.

Ils appuyaient cette idée sur les assertions suivantes :

1) L'action à distance ne pouvait être transmise que par le système nerveux.

2) L'innervation en cause était celle du sympathique :

a) Les théories nouvelles rapportent ces névrodermites à des troubles où le sympathique joue un rôle prépondérant.

b) Le sympathique intéressé, en raison des filtres utilisés des doses employées, ne pouvait être que le sympathique périphérique, dont les terminaisons cutanées forment un riche plexus.

Hypothèses sur la manière dont le sympathique réagit sous l'influence des Rayons X

1° *Inhibition.*

C'est la théorie actuellement admise en général.

J. Rother en a rapporté en 1927 une preuve expérimentale.

Il a étudié l'action des rayons X sur le sucre du sang. Ses expériences minutieusement conduites ont porté sur des chiens, des cobayes, des lapins, dont il irradiia les régions hépatiques ou abdominales.

Les résultats peuvent être résumés ainsi :

Une heure ou une heure et demie après l'application d'une forte dose de rayons X, le sucre sanguin augmente rapidement, de la valeur initiale 0,10 % il passe à 0,17. 0,19 %, puis diminue progressivement. Le sucre du sang ainsi produit provient du foie dont la réserve en glycogène a été trouvée diminuée après l'irradiation.

Cette hyperglycémie ne se produit pas si on sectionne les nerfs splanchniques.

Les mêmes effets que ceux observés après la section des splanchniques sont obtenus par des injections d'er-

gotine qui exerce une action inhibitrice sur le système sympathique.

L'irradiation du tissu hépatique, isolé de l'organisme est restée sans effet aussi bien en ce qui concerne le sucre que pour l'acide lactique et les acides aminés.

Même effet négatif avec le foie extirpé dont on entretenait artificiellement la circulation.

L'action exercée par les rayons X dans ces cas, sur le sympathique est donc inhibitrice.

Une deuxième expérience renforce cette opinion :

Zimmern et Challey-Bert, au cours d'une irradiation du tronc du pneumogastrique au cou chez le chien, virent l'excitabilité électrique du nerf diminuer, le réflexe oculo-cardiaque s'atténuer et même disparaître, le cœur s'accélérer et cette accélération s'accompagner d'une diminution progressive de l'amplitude de l'ondée sanguine.

Tous ces phénomènes disparurent quelque temps après l'irradiation.

Ainsi, semble acquise une preuve biologique de la sensibilité fonctionnelle du système végétatif et de son intervention en radiothérapie.

Or, dans ce cas, cette action se manifeste également sous forme d'une inhibition.

Les hypothèses de Gouin et Bienvenue sont plus catégoriques encore ; pour eux la radiothérapie pourrait aller jusqu'à correspondre à la section nerveuse.

Les réactions hématologiques, qu'ils ont trouvées, correspondent à celles observées après des opérations telles que la ramisection et la sympathectomie périartérielle.

L'irradiation axiale équivaldrait à la ramisection, l'irradiation sur un carrefour vasculaire à la sympathectomie périartérielle.

2° Action régulatrice sur le système nerveux autonome se traduisant sur le métabolisme cellulaire

Nous emprunterons à Heinz-Langer, les conclusions de son important travail sur les rayons X et le système nerveux autonome.

1) L'exposition aux rayons X dans les cas où il est exagérément irrité, a une action dépressive sur le système nerveux autonome.

2) Il est probable que ce dernier agit directement sur le métabolisme cellulaire et sa croissance.

3) La meilleure explication de l'action à distance des rayons X paraît être l'action de ce système sur le métabolisme cellulaire.

4) Le terme « dose stimulante » conduit à des erreurs, le soi-disant effet stimulant serait une action déprimante de l'énergieactinique frappant les parties exagérément irradiées du système nerveux autonome dont elle équilibrerait les deux fonctions.

5) L'action paralysante des radiations (Rayons X et Ra-

dium) sur le système nerveux autonome empêche la croissance des cellules néoplasiques, mais expliquerait de même les récidives après irradiations.

Par suite, il convient dans le traitement des néoplasmes de tenir compte de ces faits pour rechercher une dose qui n'influe pas sur l'équilibre sympathique et parasympathique.

C'est dans ce sens que Langer cherche à mettre au point une nouvelle technique d'irradiation.

C'est également par une action régulatrice sur le système nerveux autonome que Delherm explique le complément d'activité favorable de la radiothérapie périphérique après radiothérapie radiculaire dans certaines sciaticues.

Mieux que les théories de décompression, ces nouvelles théories sur l'action des rayons X, sur le système nerveux autonome, expliquent les résultats cliniques et expérimentaux.

Elles expliquent :

a) L'absence de lésions histologiques constatées, même avec les doses utilisées dans la castration ovarienne et raison de plus avec celles plus réduites qu'on emploie dans le traitement des troubles algo-trophiques, des névralgies et des névrodermites.

b) L'action à distance d'irradiations locales.

Ces théories loin de se contredire, se complètent. En effet :

L'action inhibitrice, apparaîtrait avec les fortes doses,

celles utilisées par Rother dans ses essais sur les variations de l'hyperglycémie postradiothérapique.

Celles utilisées aussi par Zimmern et Chailley-Bert, qui irradient par surcroît un pneumogastrique mis à nu et déjà en état de shock.

Des faibles doses pourraient seulement l'inhiber lorsqu'il est exagérément irrité (première conclusion de Heinz Langer).

L'action favorable sur le métabolisme cellulaire, constatée par Langer et transmise grâce au système nerveux autonome, l'équilibration des deux fonctions de ce système, correspondrait alors aux doses moyennes et faibles.

Cette hypothèse explique :

- 1) L'excellence des résultats;
- 2) Leur stabilité et leur rapidité;
- 3) Leur diversité;
- 4) L'action favorable de l'énergie radiante, dans les manifestations diathésiques.

Sur ces travaux, nous voulons nous permettre de baser une hypothèse sur la formation dans une région irradiée pour cancer, de tissu fibro-conjonctif. Elle tentera de répondre au paradoxe énoncé plus haut.

Si, une affection semble dériver de troubles neuro-végétatifs, c'est bien le cancer, « l'échéance de Pauchet ».

Ne peut-on admettre, que ce tissu représente une réac-

tion normale du tissu conjonctif, réveillée par l'équilibration de ce système, réaction de défense naturelle de l'organisme, qui recouvrant son activité s'oppose ainsi à la prolifération et à la généralisation de la tumeur ?

Loin d'être un obstacle à l'opération, ce tissu éviterait les fuites néoplasiques et les généralisations ou les récives postopératoires.

Observations personnelles

Nous apportons six observations de troubles algo-trophiques traités et guéris par la radiothérapie.

Trois, concernent des troubles reconnaissant pour origine, une cause locale simple : blessure.

Trois, des troubles dont l'étiologie peut être discutée, mais que les théories actuellement en honneur, mettent dans le groupe des manifestations locales de certaines affections générales en particulier des processus de sclérose rencontrés dans les maladies diathésiques.

OBERVATION N° 1

M. Rou...

Il s'agit d'un blessé de guerre (décembre 1914), M. R..., représentant de commerce, frappé d'un éclat d'obus à l'union des tiers moyen et inférieur de la cuisse. Diagnostic porté à cette époque : section partielle du nerf sciatique.

L'opération faite n'a pas comporté la suture nerveuse. En décembre 1916, sont apparus les premiers troubles trophiques qui ont nécessité l'hospitalisation du malade dans le service du professeur Pierre Marie. Il nous a été impossible

de savoir exactement en quoi ont consisté ces troubles trophiques le malade assure avoir eu un gros œdème violacé du pied et deux ulcérations suintantes au niveau du gros orteil.

Quoiqu'il en soit, après trois mois, ces manifestations disparurent.

Réformé en 1917, ce malade a mené une vie normale jusqu'en 1926. De sa blessure de guerre, seuls persistaient un léger steppage et une atrophie de tout le membre.

C'est en novembre 1926 qu'il nous a été donné de l'examiner pour la première fois.

A cette époque, nous avons constaté un mal perforant sous le gros orteil; par cette plaie s'écoulait une sérosité peu abondante.

Les réflexes étaient normaux, seule la température locale de la jambe était considérablement diminuée, quant à la douleur, elle était très vive et réveillée par la moindre pression; il existait de plus une zone d'anesthésie nettement localisée et dont le contour supérieur suivait la face supérieure du pied suivant une ligne passant par l'articulation métatarso-phalangienne du gros orteil, jusqu'à l'articulation métatarso-phalangienne du troisième orteil.

Il nous a paru que ces symptômes révélaient un trouble simple de la circulation du membre et qu'une série de diathermie devait l'améliorer.

Aussi lui avons-nous appliqué vingt-trois séances de dia-

thermie entre plante et cuisse et comme nous l'espérions une amélioration sensible (diminution des douleurs, tarissements de la suppuration, élévation de la température locale) suivit le traitement puisque le malade a pu reprendre normalement ses occupations, sauf une certaine difficulté de la marche et que les douleurs réapparaissent violentes à la chaleur du lit.

Une rechute s'étant produite en avril 1927, caractérisée par des douleurs diurnes et nocturnes dans le segment inférieur du membre, un œdème violacé du pied et de la suppuration du mal perforant. M. R... consulte le Professeur Sicard qui conseille la sympathectomie péri-fémorale.

Celle-ci est pratiquée peu après par M. Robineau.

A la suite de cette opération les différents symptômes, loin de s'amender s'accroissent et la marche devient dorénavant impossible.

Le malade traîne ainsi quelque temps, ne pouvant se résoudre à l'amputation de sa jambe, conseillée désespérément par M. Sicard, lorsqu'apparurent quelques semaines avant sa visite des douleurs atroces siégeant dans tout le membre et remontant dans les lombes, douleurs de type causalgique.

Au moment où il vient nous consulter (septembre 1927), il était déjà convoqué à l'hôpital Necker pour injection de lipiodol afin de déterminer la hauteur de l'amputation.

Nous constatons alors que les troubles trophiques s'étaient considérablement étendus.

Il existait, en effet, deux plaies sous le gros orteil par lesquelles s'écoulait abondamment un liquide purulent.

La température du membre qui était redevenue à peu près normale à la suite du traitement diathermique, était à nouveau considérablement diminuée.

Enfin, quelques plaques noirâtres d'aspect gangréneux avaient apparu au niveau de l'ancienne cicatrice de la blessure.

C'est alors que nous eûmes l'idée de tenter l'irradiation de la cicatrice de la blessure, le malade reçut en dix jours, simplement 4 H., 18 cm. E. E., dose par séance : 1 H., filtre 3 mm. Al., distance : 25 cm.

A la troisième séance, le malade qui, depuis un mois, n'avait pu dormir, ne souffrait plus et avait retrouvé le sommeil.

Le traitement fut arrêté après la quatrième séance, les douleurs ayant cédé, l'ulcération se cicatrisant et le malade ayant pu reprendre ses occupations.

Tous les troubles trophiques ont disparu peu à peu dans le mois consécutif aux applications et la guérison totale se maintient aujourd'hui depuis plus de deux ans.

OBSERVATION N° 2

M. Now...

L'observation n° 2 peut se calquer sur la précédente.
M. N. a été blessé en novembre 1925 par une balle de revolver qui, lui traversant la cuisse gauche à la jonction du tiers moyen et du tiers supérieur a sectionné l'artère fémorale et arraché le nerf sciatique.

Suture de la fémorale.

Mais, apparurent bientôt, une ankylose du genou et du pied et, en décembre 1925, des troubles trophiques.

Ils consistaient en :

1) Plaques de gangrène siégeant au tiers supérieur de la jambe et au niveau de l'orteil gauche.

2) Refroidissement important de tout le membre gauche.

3) Œdème du tiers inférieur de la jambe gauche sus-malléolaire.

4) Douleurs siégeant dans le territoire du sciatique poplitée externe et irradiant dans tout le membre; douleur à caractère mixte, névralgo-causalgique, que nous avons décrits.

Devant ce trouble, la suture du sciatique est pratiquée le 17 décembre 1925.

Les troubles persistent, le malade va consulter un chirurgien qui lui conseille la sympathectomie périfémorale.

Elle est exécutée le 2 juin 1926.

Ces diverses opérations n'ayant pas amené de résultat, M. N... nous est envoyé à l'Institut Municipal de la Ville de Paris, où nous le voyons pour la première fois le 9 mars 1927.

A ce moment, les troubles tant algiques que trophiques se sont accrus, la douleur continue, occupe tout le membre inférieur gauche; c'est une douleur superficielle, un simple frôlement du membre lui fait atteindre un paroxysme incroyable.

C'est une cuisson, une brûlure intolérable.

Les troubles trophiques consistent en :

1° *Troubles cutanés.* — Plaques noirâtres, d'aspect gangréneux, siégeant à la jambe gauche, deux maux perforants, l'un sous le gros orteil, l'autre sous la plante du pied; de ces plaies s'écoule constamment de la sérosité.

2° *Troubles circulatoires.* — Œdème violacé péri et sus-malléolaire.

3° *Troubles thermiques.* — Refroidissement très marqué du membre.

L'examen oscillométrique, pratiqué au Pachon montre une notable diminution de l'indice, à partir de la cicatrice laissée par la balle.

Après bain chaud, l'indice n'est pas sensiblement amélioré.

L'examen électrique du membre inférieur gauche, nous

apprend, seulement, que la R. D. des muscles innervés par le sciatique poplitée externe est complète.

Le malade est mis au traitement radiothérapique, il reçoit en dix jours 4 H. filtrés par 3 mm. Al. et une tension égale à 18 cm. d'E. E. sur la région lombo-sacrée.

Résultat nul.

Nous reprenons alors, la technique qui nous a donné dans les cas précédents une si brillante réussite.

Avec les mêmes constantes, le malade reçoit 8 H. répartis en quinze jours sur deux portes d'entrées, correspondant respectivement aux orifices d'entrée et de sortie de la balle sur la cuisse gauche.

Puis, il est mis au repos un mois.

En juin 1927, il vient nous revoir, très satisfait, la marche est plus facile, les douleurs ont disparu depuis longtemps, les maux perforants sont en voie de cicatrisation. Il n'y a plus d'œdème et la température de la jambe malade est sensiblement égale à celle du membre sain.

En août 1927, guérison parfaite.

Le malade guérit parfaitement d'un érysypèle de la cuisse gauche déclaré en août 1928. Il n'a plus présenté depuis de troubles algo-trophiques.

OBSERVATION N° 3

M. X... (communiquée par M. Zimmern).

Il s'agit d'un sujet de 40 ans, industriel, blessé au tiers

inférieur de la jambe et présentant depuis la guerre des accès douloureux à répétition contre lesquels toutes les médications locales, physiques et pharmacologiques ont été en vain tentées.

Il nous est venu en plein accès, accusant une douleur dans la région sustibio-tarsienne, s'irradiant dans le pied, exaspérée par les couvertures et rendant le sommeil impossible.

Ce n'est que le matin, après les premiers mouvements que la douleur s'amende, mais le malade marche difficilement et chaque pas réveille la douleur.

On constate un léger gonflement du segment inférieur du membre.

Après deux séries de rayons (deux fois 800 R.) appliqués localement, les douleurs nocturnes et diurnes, ainsi que l'œdème ont complètement disparu.

OBSERVATION N° 4

M. Hum...

Agée de 40 ans, M. H... vient nous consulter en décembre 1925 pour de violentes douleurs siégeant particulièrement sur la face externe de la jambe gauche, ayant débuté au niveau du tiers supérieur et irradiant aujourd'hui dans tout le membre.

Ces douleurs qui ont résisté à toutes les médications usuelles (y compris d'énergiques pointes de feu dont le

malade porte la trace et divers traitements électriques, galvanisation et diathermie) nous frappent immédiatement par leur caractère spécial.

Ce sont des douleurs qui évoluent par crises, toujours de la manière suivante : elles débutent par une sensation de fourmillements du membre, analogues à celles ressenties lorsqu'on excite le cubital dans sa gouttière.

Peu à peu, elles augmentent d'intensité. La sensation de fourmillements devient cuisson ; le paroxysme va être atteint et c'est alors une brûlure intolérable de tout le membre.

Après quelque temps d'angoisse pour le malade, la douleur s'atténue et disparaît.

Mais le moindre mouvement violent du membre, le moindre choc, si léger soit-il, porté au niveau du tiers supérieur de la jambe, suffit à faire déclencher une nouvelle crise.

Il n'existe pas de troubles de la réflectivité, ni des réactions électriques. Bordet Wassermann négatif.

La température du membre est normale.

Mais la jambe est cyanosée surtout au moment des crises et il existe un œdème susmalléolaire assez marqué.

Le malade nous signale de plus, des crises sudorales apparaissent le plus souvent après le paroxysme.

L'indice oscillométrique nous apparaît légèrement diminué du côté malade, malheureusement, il nous est impossible

de le rechercher après un bain chaud, ou pendant la crise, les douleurs étant atroces.

La radiographie du membre pratiquée segment par segment ne nous apporte rien de nouveau.

De tels symptômes (nature de la douleur, troubles circulatoires, crises sudorales), nous semblent indiquer une irritation du sympathique dont l'origine pourrait correspondre à ce point du tiers supéro-externe de la jambe ou le moindre choc réveille la douleur.

Après irradiation radiculaire sans résultat, nous faisons avec la technique déjà décrite plus haut 3 H. en une semaine.

A la troisième séance, les douleurs ont disparu, cette guérison se maintient encore aujourd'hui.

OBSERVATION N° 5

M. Ma...

Vient nous trouver parce qu'il présente depuis plusieurs années des douleurs dans tout le membre supérieur droit.

Ces douleurs apparaissent (M. Ma.. sait s'observer, il est médecin) lorsqu'il exécute un mouvement d'extension forcé du poignet droit, qu'il nous signale avoir eu, précisément brisé, il y a cinq ans par retour de manivelle; fracture par enfoncement, banale, dont les suites furent excellentes.

La radiographie pratiquée nous permet, d'ailleurs de ne rien trouver d'anormal : le cal est petit, présente une opacité normale, tous les mouvements sont possibles et cette

douleur n'est apparue progressivement que depuis trois ans.

Mais depuis cette époque, elle a cru en intensité de telle sorte, qu'aujourd'hui le moindre mouvement la réveille.

C'est une douleur de type causalgique dont le point de départ semble être le poignet.

Nous estimons que cette douleurs est provoquée par des adhérences cicatricielles qui englobaient quelques filets nerveux, et préconisons la diathermie.

Vingt-quatre séances sont faites sans amélioration.

Le malade est alors envoyé au service de radiothérapie, on pratique, 3 séances de 1/2 H. sur la face palmaire du poignet, 18 cm. E. E. filtre 2 mm. Al. dans la semaine.

Dès la troisième séance, grosse amélioration; trois séances identiques pratiquées dans la semaine suivante amènent la guérison qui se maintient aujourd'hui.

OBSERVATION N° 6

M. Da...

M. Da... vient consulter en 1927 (décembre) pour une sciatique très douloureuse, ayant débuté il y a quatre mois, et résisté à toutes les médications.

Elle semble avoir eu son point de départ au mollet, puis progressivement elle est remontée pour gagner la région d'émergence du nerf.

A l'examen, le trajet du nerf, paraît douloureux, mais les points de Vallein manquent de netteté et le signe de Lasè-

gue fait défaut.

Les réflexes sont normaux.

Il existe une atrophie assez marquée du mollet et une hypothermie notable.

Le malade est mis en traitement par irradiation radiculaire. Après une première série de 6 H., aucune amélioration n'était obtenue.

Nous irradiions alors, le mollet par sa face postérieure, au niveau où les douleurs paraissent avoir débuté.

Après la troisième séance d'un H., c'est-à-dire douze jours après le début du traitement, la douleur avait disparu.

Interprétations des résultats obtenus

Les origines des troubles algo-trophiques traités, correspondent pour les trois premiers cas, et probablement pour le cinquième à une origine locale post-traumatique.

Dans le quatrième cas, l'étiologie ne nous apparaît pas clairement.

S'agit-il comme dans l'observation suivante d'un traumatisme ancien, oublié ? C'est peu probable.

Quant à la sixième observation, elle correspond à la névrite ischémique douloureuse de Gallavardin, dont l'origine réside principalement dans les maladies dyscrasiques et les états diathésiques.

M. Da... était d'ailleurs nettement arthritique (asthme).

Dans ces six cas traités nous avons obtenu six guérisons.

Chaque fois, c'est la radiothérapie périphérique, locale, qui a amené ce résultat.

Quant à la radiothérapie radiculaire, elle s'est montrée dans ces cas particuliers inefficace. Est-ce à dire que la radiothérapie radiculaire soit une faute de technique : certainement non, mais nous verrons plus tard à quels cas elle s'applique plus particulièrement.

Quel mécanisme peut être invoqué dans ces résultats ?

1° Radiothérapie décompressive :

a) Les doses utilisées ne permettent pas, comme nous l'avons déjà dit de rapporter ces résultats à la destruction d'un tissu cicatriciel.

Raison de plus pour écarter dans les trois premiers cas (section nerveuse partielle) l'hypothèse de la réduction de névromes dont on connaît la remarquable radiorésistance.

b) On pourrait admettre que la compression était due à la vaso-dilatation (inflammatoire par exemple) des vaisseaux péri-nerveux.

La vaso-dilatation périphérique, observée par Lazarew après irradiation faible, aboutirait alors :

1) A la décompression des troncs nerveux profonds par afflux du sang à la périphérie.

2) A une meilleure irrigation sanguine périphérique qui aiderait à la disparition des troubles trophiques.

Cette vaso-dilatation elle-même peut être attribuée à deux mécanismes :

1) Simple réaction organique locale contre l'action irritante des rayons X. Elle ne pourrait être que transitoire et n'expliquerait pas la stabilisation des résultats.

2) Action sur l'innervation vasculaire.

Elle entre alors, dans le chapitre suivant.

2° *Action sur le système nerveux autonome.*

Il faudrait admettre une vaso-dilatation par inhibition des filats nerveux qui commandent la tonicité des parois vasculaires.

Mais, une inhibition ainsi produite ne serait pas plus durable; elle cesserait, comme l'ont observé Zimmern et Chailley-Bert sur le pneumogastrique, un temps plus ou moins long après l'irradiation.

Cette action inhibitrice, pourrait être une sympathectomie physiologique comme l'ont proposé Gouin et Bienvenue (mais transitoire).

Or, dans deux de nos observations, la sympathectomie périartérielle avait été faite par deux chirurgiens exercés dans ce genre d'opérations.

Les résultats avaient été une fois nocifs (première observation), une fois nuls (deuxième observation).

L'explication du mécanisme de l'action régulatrice exercée par les rayons X sur le système nerveux autonome qui tient sous sa dépendance le métabolisme cellulaire (l'une des conclusions de Langer), nous paraît plus plausible.

Ce mécanisme explique clairement les résultats. Ils seraient alors dus au redressement de l'équilibre du système nerveux autonome, qui rétablirait les processus normaux de défense de l'organisme naturellement orientés vers la guérison.

Ils expliqueraient de même, la durée, l'excellence, la variété des résultats enregistrés.

L'explication de l'intérêt de l'irradiation locale est plus ardue.

Elle peut être conçue de la manière suivante :

Zwaardemaker a montré, que privé de potassium le liquide de Ringer ne possédait plus la curieuse propriété d'entretenir les battements d'un cœur de grenouille isolé et placé dans son sein.

Or, il a constaté, que ces battements reprennent si l'on remplace le potassium par un autre corps radioactif, ou par l'irradiation au moyen de rayons cathodiques ou de rayons X mous.

Les rayons X mous possèdent donc un pouvoir énergétique, peut être comparable à celui de l'influx nerveux.

Dans de nombreux cas, se seraient eux qui agiraient sur le système nerveux autonome ou rachidien.

Mais, ces rayons absorbés par la peau et le derme, ne peuvent arriver jusqu'aux centres nerveux trop profondément situés.

L'action de l'irradiation périphérique locale, correspondrait alors aux conceptions de Lemaire, Verger et Sicard, sur la dermatothérapie des algies viscérales.

On atteindrait ainsi avec des rayons mous, actifs, par l'intermédiaire du dermatome la zone profonde intéressée.

Les nombreux cas où le trouble provient d'une région périradiculaire, seraient ceux où la radiothérapie radiculaire donne de si brillants résultats.

Conclusions

1° La radiothérapie est le traitement de choix des troubles algo-trophiques, entrant dans le cadre de ceux que nous avons décrits :

- a) Par la rapidité des résultats;
- b) Par la stabilité des guérisons;
- c) Par l'innocuité du traitement;
- d) Par le pourcentage de succès qu'elle donne.

2° La technique à utiliser nous paraît être la suivante :

a) Faibles doses ne dépassant pas 1 H. par séance et porte d'entrée, pas plus de 5 à 6 H. par porte d'entrée en quinze jours;

b) Filtration moyenne : 3 à 5 mm. Al.;

c) E. E. 18 cm.;

d) Porte d'entrée variable suivant les cas, le lieu d'élection serait voisin de celui de la lésion locale qui détermine ou entretient les troubles.

3° L'action des rayons X se manifeste par l'intermédiaire du système sympathique :

a) Parce que cette action à distance ne saurait s'expliquer que par l'intermédiaire des voies nerveuses. J. Rother

en apporte une preuve intéressante dans ses études sur l'action des rayons X, sur le sucre du sang, qui augmente notablement lorsqu'on irradie la région hépato-abdominale d'animaux.

Cette hyperglycémie qui provient de la réserve en glycogène du foie, ne se produit pas si on sectionne les nerfs splanchniques ou si l'on isole le tissu hépatique de l'animal, même en entretenant la circulation de cet organe artificiellement.

b) Parce que cette action se manifeste surtout sur des troubles en relation avec le sympathique.

c) Parce que les faibles doses utilisées, la profondeur atteinte par l'irradiation ne permettent pas d'attribuer l'action des rayons X à une destruction brutale, vérifiable histologiquement (travaux de Del Bueno).

d) Parce que l'hypothèse d'une action humorale directe, émise par Brisson et Desaux en particulier, dans la radiothérapie à distance de diverses affections cutanées, ne saurait intéresser que le lieu de l'irradiation; que ces modifications ne seraient que temporaires et n'apporteraient pas de résultats stables. Or, nous apportons des résultats dont l'un remonte à quatre ans, les autres à plus de deux ans.

4° Elle ne saurait être comparée comme l'ont fait Gouin et Bienvenue à la sympathicectomie périartérielle :

a) Parce que deux cas, où l'opération a été effectuée par des chirurgiens éminents dont on ne saurait mettre en doute

la technique opératoire, les résultats ont été nocifs et nuls ;

b) Parce que dans ces cas, la radiothérapie a amené la guérison ;

c) Parce que la dose appliquée pour obtenir dans ces cas la guérison, ne s'est jamais montrée inhibitrice et encore moins destructive de cellules nerveuses réputées radio-résistantes.

5° Cette action paraît se manifester par l'intermédiaire du derme sur le rôle duquel Lemaire, Verger, Sicard et Lichtwitz attiraient l'attention dans les algies viscérales.

Parce que c'est, en raison de la tension, des filtres et de doses employées, le derme qui reçoit le plus d'énergie radiante.

6° Dans le derme, les plexus sympathiques périphériques jouent le rôle important puisque, seule une action sur le sympathique peut expliquer ces résultats.

Nous tenons à terminer ce travail par une hypothèse qui, si elle n'a pas la valeur pratique d'une conclusion, nous semble digne d'intérêt.

L'action de la physiothérapie en général, se révèle utile surtout dans les maladies diathésiques ou leurs localisations dont les troubles algo-trophiques ne représentent qu'un petit chapitre.

Il y a plus de trente ans, d'Arsonval prévoyait dans cette voie un brillant avenir à la physiothérapie.

Les théories nouvelles lui donnent raison entièrement; nous ne sommes pas encore parvenu au terme ultime de leur connaissance et de leurs applications.

Il nous a paru intéressant de mettre en évidence l'action physico-chimique commune à tous les agents physiques.

Ce point commun, depuis le massage, électrisation par frottement et peut-être par radiations humaines. en passant par la Haute-Fréquence, les courants galvaniques et faradiques, la diathermie, les rayons X, les corps radioactifs et leurs émanations, est l'ionisation, les déplacements d'électricité qu'ils engendrent.

Toutes les expériences sur leur action physiologique semblent petit à petit aboutir et se résumer à une constatation unique : les agents physiques possèdent une action dynamique remarquable sur le métabolisme cellulaire.

Ce sont des médications énergétiques. La « ration d'appoint » de Bergonié exprimait déjà cette idée.

Les belles expériences de Zwaardemaker et Feenstra l'illustrent, rappelons-les brièvement :

Un cœur de grenouille plongé dans le liquide de Ringer, isolé de l'organisme, continue à battre. Si l'on supprime l'un des composants de ce liquide, le potassium, corps radioactif, le cœur s'arrête. Mais si l'on remplace le potassium par un autre corps radioactif ou même si l'on irradie le liquide avec des rayons X, les battements reprennent,

Ainsi l'énergie radiante semble entretenir ou engendrer la vie.

Mais d'Arsonval, créateur de la physiothérapie moderne n'avait-il pas déjà dit en 1881 :

« Je suis convaincu que la thérapeutique de l'avenir, n'emploiera comme moyen curatif que les modificateurs physiques (chaleur, lumière, électricité) ou autres agents encore inconnus ».

Vu le Doyen,

ROGER.

Vu le Président,

P. CARNOT.

Vu et permis d'imprimer :

Le Recteur de l'Académie de Paris,

CHARLÉTY.

Bibliographie

- BARRIEU et NEMOURS AUGUSTE. — Notes relatives sur le traitement radiothérapique de l'angine de poitrine (Académie des Sciences, séances du 16 janvier 1928 et 13 février 1928).
- BEAU. — Traitement radiothérapique des artérites oblitérantes (Diplôme d'électroradiologie, 1929).
- BONER. — L'émanothérapie artificielle (A. F. A. S., 1928).
- BORDIER. — Effets de la radiothérapie médullaire dans deux affections rares (Archives d'électricité médicale et de physio, juin 1920, p. 161 à 169).
- BORDIER. — Acrodermatite à forme suppurative. Guérison par la radiothérapie médullaire (Archives d'élect. Médic. et de physio du cancer, novembre 1927).
- BRISSON et DESAUX. — Radiothérapie à distance de diverses affections cutanées en particulier des névrodermites (A. F. A. S., juillet 1926).
- P. DEL BUENO. — Etudes sur la destruction histologique de l'hypophyse (recherches expérimentales, hypophyses, utérus, ovaire). *La Rad. Méd.*, mai 1928, vol. XV, fasc. 5, p. 486).

- CAYLA A. — Quelques cas de synesthésalgie (*Revue neurologique*, octobre-novembre-décembre 1917, pages 144 à 150).
- CHAVANY. — Des oblitérations des artères des membres (*Le Monde méd.*, 1^{er} juillet 1927).
- CHYRAY. — (In nouveau traité de Médecine).
- DELHERM et BEAU. — A propos de la radiothérapie dans les névralgies. Action du sympathique. (*Bull. offi. de la Société Française d'Elect. et de Radiologie*, janvier 1929).
- Essais de traitement de l'artérite oblitérante (*P. M.*, 2 février 1929).
- DELRAT GEORGES. — La radiothérapie dans les séquelles de blessures de guerre. (*Thèse*, Paris, 1919, Maloine, éditeur).
- FRANTZ FREUD. — Sur l'histobiologie des leucémies myéloïdes irradiées (Société Viennoise de Radiologie, 7 février 1928).
- FROMENT, JAPIOT et A. JOSSERAND (Lyon). — Chéiromégalie syringomyélique avec arthropathie de l'épaule. Troubles sympathiques associés et genèse des troubles trophiques (*Lyon Médical*, 11 janvier 1925, pages 41 à 44).
- JEANNENEY. — Les applications chirurgicales de l'oscillométrie (*Thèse*, Bordeaux, 1918-1919).
- GALLAVARDIN, LAROYENNE et RAVANET. — Névrites ischéli-

ques douloureuses (Société Médicale des Hôpitaux de Lyon, 10 mars 1925).

J. GOUIN et BIENVENUE. — De la radiothérapie du sympathique dans les dermatoses (*J. de R. et d'E. T.*, XI, n° 3, mars 1927, page 128).

— Résultats de la radiothérapie fonctionnelle sympathique dans les érythrocyanoses susmalléolaires et troubles associés et dans l'hyposphyxie, la maladie de Raynaud, les ulcères de jambes (*Bull. de la Société Française de Derm. et de Syph.*, n° 9, décembre 1928, pages 924 à 942).

LACHOWSKI et HICKEL. — L'émanothérapie artificielle dans le déséquilibre du système nerveux autonome (*A. F. A. S.*, 1929).

N. W. LAZAREW. — Recherches sur les modifications fonctionnelles des vaisseaux après l'irradiation avec rayons de Roentgen (*Strahlentherapie Bd. XXIV Hft 3*, p. 602, 607).

HEINZ LANGER. — Rayons X et système nerveux autonome (*Am. Journ. of Roen. ant Rad. ther.* XVIII, n° 2, août 1927, page 137).

LEMAIRE. — Recherches cliniques sur le mode de perception des douleurs viscérales (*Bull. Acad. de M. de Bel.*, 5° série, t. III, 1926).

— Recherches cliniques sur le mécanisme des douleurs viscérales de comm., 5° série, page 517).

- LERICHE. — Greffe de nageotte pour ulcérations et douleurs d'amputation de jambe, guérison datant de six mois (*Lyon Chir. Société Chir.*, 28 juin 1923, page 832).
- G. D. LIÉBER. — L'action physio chimique des rayons de Roent. sur l'organisme (Strab. Bd. 29, 1918, p. 139 à 151).
- MONIER-VINARD, DELHERM et BEAU. — Note sur la radiothérapie dans la maladie de Reynaud (*Bull. de la Société de Rad.*, février 1929).
- P. P. RAVAUULT. — Formes cliniques des oblitérations artérielles des membres (*Thèse*, Lyon, 1925).
- J. ROTHER. — Le mécanisme de l'action biologique des rayons X (Strab. Bd. XXVII hft 2, 1927, pages 197 à 256).
- P. SOLLIER et P. COURBON. — Syndrome sympathique des membres supérieurs par commotion de la moelle cervicale (*Presse Médicale*, 19 décembre 1918).
- SICARD et LICHWITZ. — Du rôle du derme dans le traitement des algies viscérales (*P. M.*, 27 avril 1929).
- S. SCOENHOFF. — Recherches sur l'irradiation indirecte dans les maladies cutanées (Strab. Bd. XXII H. I, 1926, p. 146, 59).
- THEDERING (Oldenburg). — L'irradiation de la rate dans les maladies de la peau (Strab. Bd. Hft, 2, 1927, p. 328).

TINEL. — Les algies viscérales (*P. M.*, 1922).

TINEL. — In traité de Médecine.

ZIMMERN et COTTENOT. — Nouvelles acquisitions de la radiothérapie radriculaire (*Société de Rad. méd. Française*, n° 58, avril 1919, p. 30, 32).

ZIMMERN et LACHOWSKI. — Principes physiques et actions physiologiques de la diathermie (*Journ. Médic. Fr.*, juin 1927).

ZIMMERN et LACHOWSKI. — Guérison par la radiothérapie d'un cas de troubles trophiques consécutifs à une section partielle du sciatique (*Bull. de la Société de Rad. Méd. de Fr.*, janvier 1929).

— Action des rayons X sur le vague. *Soc. de Rad. Méd. de France*, avril 1929.

A. ZIMMERN et CHAILLEY-BERT. — Nouvelle note relative à l'action biologique des rayons X sur le vague. (*Bull. de l'Acad. de Méd.*, 1929, n° 2, p. 78).

ZWAARDMAKER et FEENSTRA. — Les rayons X et l'automatisme du cœur (*Strah. Bd. XXIX Hft. 3*, 1928, pages 527, 533).



Saumur - Imprimerie M. CHEVALIER



